

Evaluation der Sonderausstellung 'Elektrischer Salon' in der Phänomenta Flensburg

Peter Heering*, Martin Panusch*, Vanessa Schmid*

*Universität Flensburg, Abteilung für Physik ihre Geschichte und Didaktik,
Auf dem Campus 1, 24943 Flensburg,
peter.heering@uni-flensburg.de, martin.panusch@uni-flensburg.de,
vanessa.schmid@studierende.uni-flensburg.de

Kurzfassung

Der elektrische Salon ist eine zeitlich befristete regelmäßige Ausstellung in der Phänomenta Flensburg. Er findet zwei Mal im Jahr statt und präsentiert historische wissenschaftliche Praxis. Mit Experimenten des 18ten Jahrhunderts zum Mitmachen wird diese Praxis von den Besuchern erlebt und mit Tafeln und Erklärungen von Guides kontextualisiert. Der Salon wird regelmäßig mit Fragebögen und Interviews evaluiert. Über die Ergebnisse der ersten Forschungsrunde wurde im letzten Jahr schon berichtet [1]. Die hierbei erzielten Ergebnisse führten nicht nur zu einer Weiterentwicklung des Angebots des Salons, sondern auch zu einer Modifikation der Evaluationsmethoden. Letztere werden hier gemeinsam mit den in der Anwendung erhaltenen Ergebnissen vorgestellt. Darüber hinaus wurde eine weitere Fragestellung empirisch untersucht – es hatte sich in der ersten Analyse zwar gezeigt, dass die BesucherInnen das Angebot des elektrischen Salons zwar sehr lobten. Gleichzeitig hatte sich aber gezeigt, dass nur relativ wenige Gäste der Phänomenta das Angebot wahrnahmen. Um diesen Effekt zu verstehen wurde neben der Untersuchung der Wahrnehmung des Angebots im elektrischen Salon in einer weiteren Studie untersucht, was BesucherInnen der Phänomenta dazu bringen könnte, das Angebot dieser Sonderaktion nicht wahrzunehmen.

1. Die Phänomenta

Die Phänomenta kann als das erste Science Center im deutschsprachigen Raum bezeichnet werden. Gegründet wurde es in Anlehnung an das Exploratorium San Francisco im Jahr 1983 durch L. Fiesser. Nach mehreren Erweiterungen hat die Phänomenta heute eine Ausstellungsfläche von ca. 3500 m², die etwa 180 Stationen werden pro Jahr von etwa 70.000 Menschen genutzt. Diese Stationen sind sehr phänomenorientiert, es gibt weder eine schriftliche Anleitung noch DemonstratorInnen, die die Versuche an den Stationen vorführen (zum pädagogischen Konzept der Phänomenta siehe [2, 3]). Neben dem üblichen Angebot durch die Stationen gibt es in der Phänomenta regelmäßig zeitlich befristete Sonderaktionen, hierzu zählen beispielsweise ein „Café Lichtlos“, in dem die Erfahrung eines Nachmittagskaffees ohne Sehsinn gemacht werden kann, eine interaktive Sonderausstellung zum Thema Gesundheit oder eben auch der Elektrische Salon.

2. Der Elektrische Salon

Der Elektrische Salon ist eine Sonderaktion in der Phänomenta in Flensburg, die durch die Abteilung für Physik und ihre Didaktik und Geschichte an der Universität Flensburg entwickelt worden ist. In dieser Ausstellung können die BesucherInnen

historische Experimente aus der Elektrizitätslehre des 18ten Jahrhunderts erleben und nachvollziehen. Die hierbei verwendeten Geräte sind größtenteils quellengetreue Nachbauten, neben den verwendeten Geräten werden auch einige weitere Geräte im Raum aufgestellt, um so auch materielle Anlässe für Gespräche zu schaffen. Für diese Sonderaktion wurden Versuche ausgesucht, die einerseits als klassische historische Salonexperimente angesehen werden können und daher auch auf zahlreichen Abbildungen in Lehrwerken und populärwissenschaftlichen Darstellungen dieser Zeit zu finden sind. Bedingt durch die kulturellen Rahmenbedingungen des Experimentierens in der Aufklärung haben diese Versuche auch heute noch einen hohen Aufforderungscharakter und bieten somit ein motivationales Potential [4, 5]. Neben einfachen Utensilien zur Erzeugung und Aufzeigen von Reibungselektrizität wie Fell, Glasstab und Papierschnipsel, werden auch größere Apparate wie eine Scheibenelektriersmaschine und ein Elektrophor, ein Donnerhäuschen und eine Tassenkrone verwendet. Im Rahmen der Sonderausstellung soll insbesondere die naturwissenschaftliche Tätigkeit als kulturelle Aktivität verdeutlicht werden. Bedingt durch die Erfahrungen in den ersten Durchgängen kommt mittlerweile dem Guide, der die experimentellen Handlungen der BesucherInnen anleitet, eine

größere Bedeutung als in der ursprünglichen Version zu [1]. Gleichzeitig werden durch diese Person immer wieder wissenschaftstheoretische und historische Kontextualisierung vorgenommen und diskutiert. Die im Weiteren dargestellten empirischen Erhebungen erfolgten im Rahmen der letzten Sonderaktion, die im Januar und Februar 2014 stattfand.

3. Evaluation des Elektrischen Salons

Im Rahmen der ersten Öffnungen des Elektrischen Salons wurde die Rezeption des Angebots durch die BesucherInnen erhoben. Hierzu wurde ein Fragebogen für SchülerInnen und Schüler entwickelt, mit dem deren Wahrnehmung und Bewertung des Angebots untersucht werden sollte. Außerdem wurden im Anschluss an die Öffnungsperiode Leitfaden-Interviews mit den Guides geführt. Diese Forschungsstufe diente zunächst eher der Qualitätssicherung, als Werkzeug zur Hypothesenbildung [1].

Diese erste Untersuchung zeigte deutlich, dass der Salon von den BesucherInnen grundsätzlich gelobt wird: So kam er zum Beispiel bei Jungen und Mädchen gleichermaßen gut an (vgl. Abbildung 1).

Boxplot zu der Frage: **Welche Schulnote würdest du der Ausstellung geben ?**

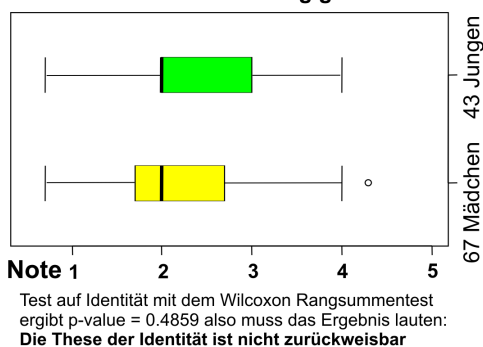


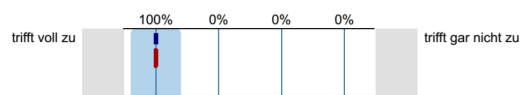
Abb. 1: Schulnote für Salon

Allerdings sind die Ergebnisse zu kontrastarm, was eine Differenzierung der Resultate erschwerte (vgl. Abbildung 2). Die Interviews zeigten, dass die Schulung der Guides als zentrale und wichtigste Maßnahme zur Qualitätsverbesserung angesehen werden musste.

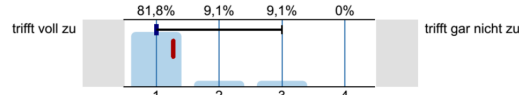
Allerdings zeigte sich neben den Ergebnissen der Untersuchung auch sehr deutlich, dass nur sehr wenige BesucherInnen der Phänomenta die Sonderausstellung des Elektrischen Salons besuchen. Dies ließ sich dadurch feststellen, dass dieser Bereich der Phänomenta im Gegensatz zu den übrigen Ausstellungsflächen nicht frei zugänglich war und nur mit einem Guide besucht werden konnte – insofern ist die Zahl der absoluten BesucherInnen in Relation zu der Zahl derjenigen, die diese Sonderaktion nutzten, bekannt.

In der Anfang 2014 erfolgten Öffnung des Elektrischen Salons sollte erneut eine empirische Begleitung und Erhebung stattfinden. Aufgrund der Erfahrungen und Ergebnisse aus den vorangegangenen Öffnungen wurden dieses Mal zwei Studien parallel durchgeführt: Zum einen wurde erhoben, warum so wenige BesucherInnen der Phänomenta das Angebot des Elektrischen Salons nutzten; dies geschah letztlich im Rahmen einer Interviewstudie. Als Herausforderung für diese Forschung stellte sich natürlich zunächst einmal die Frage, wie und wo man Daten von BesucherInnen erheben soll, die ein Angebot nicht nutzen.

Der Vortrag zur Ausstellung hat mir gefallen.



Die Wandtexte waren sehr interessant.



Die Ausstellungsstücke, die Wandtexte und der Vortrag waren gut aufeinander abgestimmt.

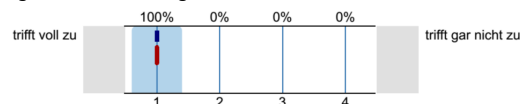


Abb. 2: Kontrastarme Vierstufige Skala

In einer zweiten Studie sollten aber auch die BesucherInnen des Salons hinsichtlich ihrer Wahrnehmung des Angebots befragt werden – hier ist nicht mehr nur die Qualitätssicherung als Forschungsfrage zu sehen, sondern vielmehr bildet diese Untersuchung einen ersten Versuch, derartige außerschulische wissenschaftshistorisch angelegte Lernangebote über die Frage der Qualität hinaus zu untersuchen. Diese Studie wurde fragebogenbasiert durchgeführt.

4. Die Interviewstudie zur Entscheidung für oder gegen den Besuch des Elektrischen Salons.

Die Untersuchung hinsichtlich des Besuchs (oder eher Nicht-Besuchs) der Sonderausstellung wurde im Rahmen eines stark strukturierten Leitfadeninterviews durchgeführt, insgesamt wurden dabei 91 BesucherInnen der Phänomenta befragt. Diese Befragten wurden zufällig in der gesamten Ausstellung ausgewählt, an dem die Entscheidung für oder gegen einen Besuch des Elektrischen Salons erfolgen musste. Nach der Frage, ob die Person bereit ist, an der Befragung, die zugleich die Basis für eine Bachelorarbeit [6] bildet, teilzunehmen wurden zunächst einige persönliche Daten (Alter, Geschlecht) abgefragt. Danach wurde gefragt, ob die Person im Elektrischen Salon war – je nach Antwort ging das Interview anschließend in eine von zwei möglichen Richtungen weiter (vgl. Abbildung 3).

Evaluation zum Besucherverhalten (91 Interviews)

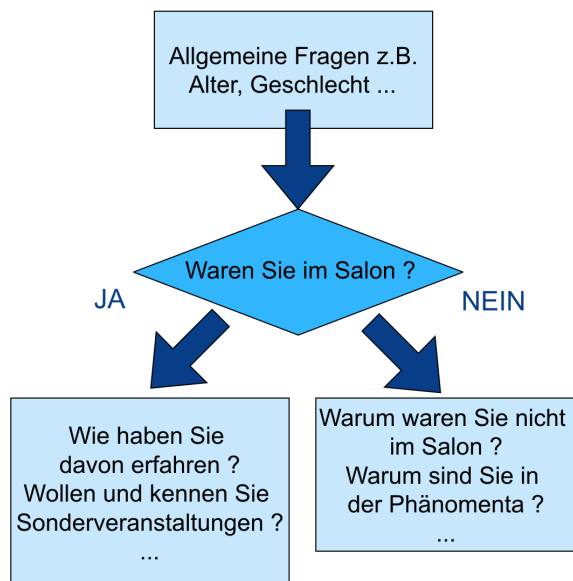


Abb. 3: Interview-Verlaufs-Gabelung

Von den Befragten waren 26 im Elektrischen Salon, 61 waren nicht im Elektrischen Salon. Allerdings wurde bei der weiteren Befragung deutlich, dass ein nicht unerheblicher Teil der Befragten, die nicht im Salon waren, diesen durchaus noch besuchen wollten (vgl. Abbildung 4).

Waren Sie, oder wollen Sie noch in den Elektrischen Salon?

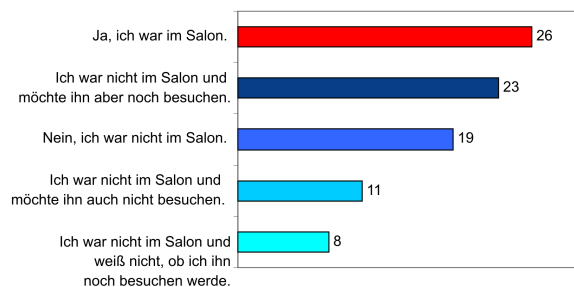


Abb. 4: Erste Differenzierung

Diese Aussage wird aber im Laufe des Interviews durch ein weiteres Item wieder relativiert: Es wurde den Personen, die zum Zeitpunkt der Befragung nicht im Salon gewesen waren, auch die Frage gestellt, warum dies so war – hier lassen sich die Antworten teilweise mehreren Kategorien zuordnen, insofern sind hier nur Aussagen über die Antworten und nicht über die Befragten möglich.

Etwa 56% der Antworten lassen sich hierbei der Kategorie zuordnen, dass die Befragten nichts von der Sonderausstellung gewusst hatten. Hinzu kommen noch knapp 11% der Antworten, nach denen die Befragten den Salon nicht besucht hätten,

weil sie nicht wussten, wo im Haus diese Sonderveranstaltung stattfinden würde (vgl. Abb. 5).

Warum waren Sie nicht im Salon? (mehrstufige Antwortmögl.)

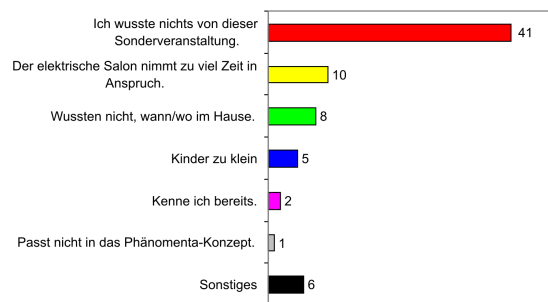


Abb. 5: Gründe fürs Fernbleiben

Die Kombination der Antworten dieser beiden Fragen lässt sich so interpretieren, dass ein erheblicher Teil der Personen, die nicht im Elektrischen Salon waren, diesen bei Kenntnis sehr wohl besucht hätten – das Problem der sehr geringen Resonanz bei BesucherInnen ist daher möglicherweise auf einen mangelhaften Informationsstand der Befragten und damit letztlich auch auf eine unzulängliche Kommunikation im Haus zurückzuführen.

Allerdings gab es auch durchaus Antworten, die so zu interpretieren sind, dass die Befragten eine bewusste Entscheidung gegen einen Besuch des Elektrischen Salons getroffen hatten. Knapp 14% der Antworten führten die Entscheidung darauf zurück, dass diese Sonderausstellung zu viel Zeit in Anspruch nehmen würde, knapp 7% verwiesen darauf, dass die Kinder, mit denen gemeinsam die Phänomenta besucht wurde, zu jung für einen Besuch des Elektrischen Salons seien. Spannend ist in diesem Zusammenhang ein weiteres Antwortverhalten, das bei der Gruppe der Befragten, die nicht im Elektrischen Salon gewesen waren, festgestellt werden konnten. 2/3 der Befragten gaben an, dass sie grundsätzlich an Sonderaktionen der Phänomenta interessiert seien, 1/3 verneinte dies. Dagegen gaben alle Befragten, die den Elektrischen Salon besucht hatten, an, dass sie an derartigen Sonderaktionen interessiert seien.

Insgesamt lässt sich also festhalten, dass ein nicht unerheblicher Teil der Personen, die in der Phänomenta das Angebot des Elektrischen Salons nicht nutzen, dies durchaus bewusst tun und in die Phänomenta kommen, um das eigentliche Angebot zu nutzen. Ein größerer Teil lässt durch das Antwortverhalten aber den Schluss zu, dass diese Personen wohl bei einer anderen Information über das Angebot dieses genutzt hätte. Es scheint, als sei eine verbesserte Kommunikation des Angebots ein Schlüssel dazu, dieses bekannter zu machen. In einer der Fragen, die den Personen, die bereits im Elektrischen Salon gewesen waren, wurde abgefragt, woher diese davon erfahren hatten. Hierbei zeigte sich (vgl. Abbildung 6), dass eine Reihe von Wegen

wahrgenommen worden war – bemerkenswert erscheint (trotz der kleinen Zahl von Befragten), dass die Information über das Internet (womit die Homepage der Phänomenta gemeint ist) durchaus wahrgenommen wird.¹

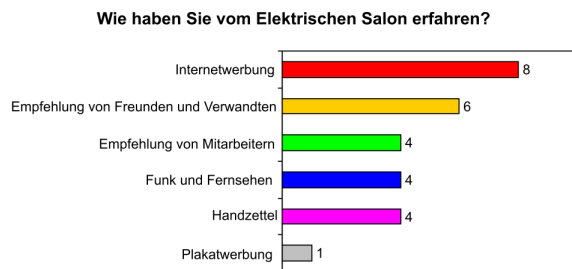


Abb. 6: Wie die Besucher des Salons vom Salon erfahren haben

Es versteht sich, dass diese Interviewstudie ein fundamentales methodisches Defizit beinhaltet – es werden ausschließlich Personen befragt, die die Phänomenta bereits besuchen. Allerdings gibt es eine deutlich größere Zahl potentieller BesucherInnen des Elektrischen Salons, die erst gar nicht in die Phänomenta gekommen sind. Insofern ist hier eine ganz wesentliche Einschränkung vorzunehmen: aus den Ergebnissen kann keinesfalls ein Rückschluss auf die Gründe für die Entscheidung der Menschen gezogen werden, die weder die Phänomenta noch den Elektrischen Salon besucht haben. Insofern liefert diese Studie lediglich Aussagen darüber, warum Menschen es gegenüber einem Besuch des Elektrischen Salons vorziehen, die allgemein zugänglichen Bereiche der Phänomenta zu besuchen.

5. Die Fragebogenstudie zur Evaluation der Wahrnehmung des Elektrischen Salons

Vergleichbar zu den vorangegangenen Öffnungszeitenräumen wurden auch während des Angebots Anfang 2014 die BesucherInnen unmittelbar im Anschluss an ihren Besuch des Elektrischen Salons befragt. Der Fragebogen zielte diesmal darauf ab, Fragen über Zufriedenheit, zur Erwartung und zur Wahrnehmung des Salons zu untersuchen. Insgesamt haben 58 Personen diesen Fragebogen ausgefüllt. Da sich bei der vorangegangenen Befragung gezeigt hatte, dass das Antwortverhalten aufgrund der Ceiling-Effekte nicht weitergehend analysiert werden konnte, wurden die Fragen entsprechend modifiziert. Insgesamt gab es in dem Fragebogen drei verschiedene Arten von Fragen – neben offenen Fragen wurden auch likertskalierte Fragen eingesetzt, zudem wurden

Items verwendet, bei denen eine Rangfolge erstellt werden sollte. Anhand dreier Items sollen diese Instrumente hier kurz vorgestellt werden – angesichts der geringen Zahl an ausgefüllten Fragebögen sind die Aussagen nicht belastbar. Allerdings lässt sich anhand der Ergebnisse durchaus ablesen, ob dieser weiterentwickelte Fragebogen ein geeignetes Instrument zur Untersuchung eines derartigen Angebots sein kann. In einem likertskalierten Item wurde abgefragt, wie zufrieden die Befragten mit dem Besuch im Elektrischen Salon waren, hierzu sollte der Grad der Zufriedenheit angekreuzt werden. Allerdings wurde im Vergleich zu der Untersuchung im Vorjahr statt einer fünfstufigen Likert-Skala jetzt eine elfstufige Skala verwendet. Konkret gab es die folgenden Skalen mit den jeweiligen Erläuterungen:

- 100%, Dieser Ausstellung ist exzellent und kann nicht besser gemacht werden.
- 90%, Diese Ausstellung ist fast perfekt – einige Kleinigkeiten könnten besser sein.
- 80%, Diese Ausstellung ist super – die allermeiste Zeit war es spannend.
- 70%, Diese Ausstellung ist prima – man kann viele neue interessante Dinge kennenlernen.
- 60%, Diese Ausstellung ist schön – aber manchmal war es auch langweilig.
- 50%, Diese Ausstellung ist so mittel – gleich gut wie schlecht.
- 40%, Diese Ausstellung ist eher schlecht – es war öfter langweilig als nicht.
- 30%, Diese Ausstellung ist schlecht – bis auf wenige Details ist alles uninteressant.
- 20%, Diese Ausstellung ist sehr schlecht – die meiste Zeit habe ich mich gelangweilt.
- 10%, Diese Ausstellung ist miserabel – fast alles machte mich unzufrieden.
- 00%, Diese Ausstellung ist eine Katastrophe – rein gar nichts ist daran gut

Auch hier zeigt das Antwortverhalten wieder ein hohes Maß an Zufriedenheit der Befragten, insofern ähnelt das Antwortverhalten dem der früheren Befragung.

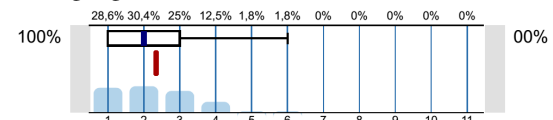


Abb. 7: Histogramm über die Zufriedenheit

Wenn jetzt allerdings unterschieden wird zwischen Personen, die extra für die Sonderausstellung in die Phänomenta gekommen waren (27 der 58 Befragten) und solchen, die ohnehin in der Phänomenta waren, dann wird deutlich, dass die erstgenannten die Ausstellung graduell besser bewerteten – hier

¹ In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass im Regionalfernsehen der ARD ein Bericht über das Angebot des Elektrischen Salons ausgestrahlt worden war – hierauf beziehen sich die Antworten, die in der Kategorie Funk & Fernsehen zusammengefasst worden sind. -

scheint es also so zu sein, dass die Aufspreizung der Skala derart greift, dass auch differenziertere Aussagen möglich werden (vgl. Abbildung 8).

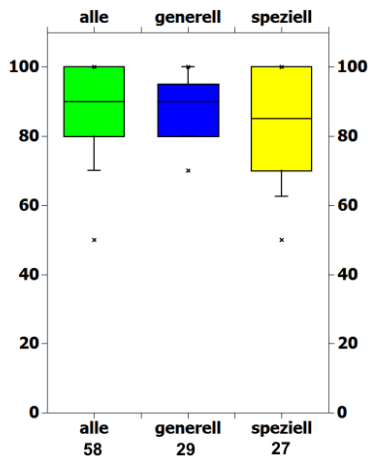


Abb. 8: Boxplot zur Zufriedenheit der generellen und gezielten Salonbesucher

Neben der Zufriedenheit mit der Ausstellung wurde auch die Erwartungshaltung der BesucherInnen abgefragt, dies geschah mit einer offenen Frage:

Hier zeigt sich, dass ein recht großer Teil der Befragten keine konkrete Erwartung formulieren kann – dies sind aber zu einem deutlich größeren Teil BesucherInnen, die nicht speziell für die Teilnahme am Elektrischen Salon in die Phänomenta gekommen waren. Die gegebenen Antworten lassen sich drei Kategorien zuordnen, die BesucherInnen geben an, sie erwarten, etwas zu lernen, Neugier zufriedengestellt zu bekommen oder aber zu experimentieren (vgl. Abbildung 9) – zumindest letztgenanntes lässt sich sicherlich auch auf den Ort Phänomenta zurückführen.

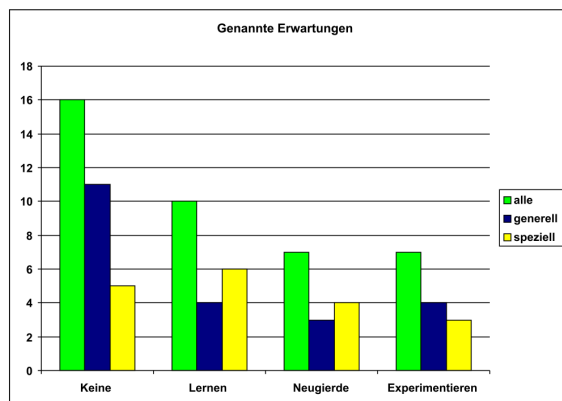


Abb. 9: Differenziertes Histogramm über die Erwartungen der Besucher

Um die Ergebnisse der Zufriedenheit noch weiter aufzuschlüsseln wurde ein weiteres Item verwendet, in dem die Befragten angeben sollten, was ihnen gut gefallen habe. Hierfür wurden sechs Antwortmöglichkeiten vorgegeben, die von den Befragten in eine Rangfolge gebracht werden sollten

(vgl. Abbildung 10). Es zeigte sich bei der Auswertung, dass hier einige der Befragten Schwierigkeiten hatten, da bei einigen Fragebögen nur die ersten Ränge vergeben worden waren, nicht aber die schlechteren. Insofern kam es nur zu 31 Antworten, die als gültig im Sinne, dass alle sechs Ränge vergeben worden waren, aufzufassen sind.

Ordnen Sie die folgende Liste danach, was Ihnen im Salon gut gefallen hat. Verteilen Sie dabei die Ränge 1 bis 6 auf der daneben stehenden Skala wobei der Platz 1 auf ihrer Rangliste das sein sollte, was Ihnen am besten gefallen hat. Jeder Rang soll nur ein mal vorkommen. Wir möchten damit erfahren, was Ihnen am besten gefallen hat.

5.1 Es wurden Experimente vorgeführt.	Bester Rang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schlechter Rang
5.2 Ich musste selber Experimente durchführen.	Bester Rang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schlechter Rang
5.3 Ich konnte anderen Personen beim Experimentieren zusehen.	Bester Rang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schlechter Rang
5.4 Die Präsentation des Salons durch die Mitarbeiter.	Bester Rang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schlechter Rang
5.5 Die Kombination aus Physik und Geschichte.	Bester Rang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schlechter Rang
5.6 Das Ambiente des Nordertors.	Bester Rang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schlechter Rang

Abb. 10: Ranking-Frage, bei der ein erster Platz und ein letzter Platz vergeben werden muss

Hierbei zeigte sich, dass der Erfolg dieser Ausstellung sehr eng mit den Experimenten verknüpft ist. Bemerkenswert ist auch, dass das Ambiente im Nordertor deutlich am schlechtesten gerankt worden ist – dies ist bemerkenswert, da bewusst ein historischer Raum gewählt worden ist, der allerdings auch einen separaten Zugang hat und damit etwas abseits des übrigen Phänomenta-Geschehens gelegen ist. Gleichzeitig wird auch bei diesem Item deutlich, dass die Modifikation des Fragebogens geeignet ist, um differenziertere Aussagen über die Nutzerzufriedenheit zu erhalten.

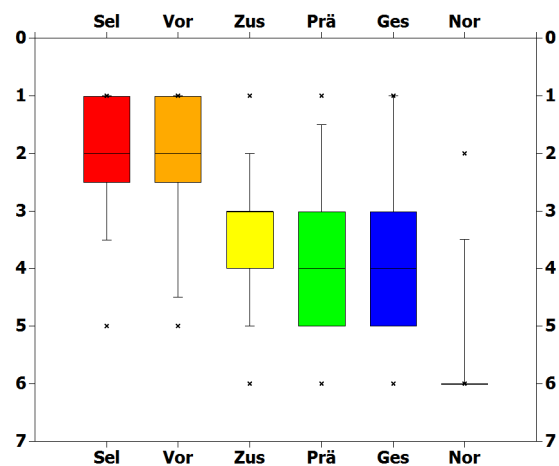


Abb. 11: Boxplots der genannten Ränge

Legende: Sel: Selber Experimentieren

Vor: Experimente vorgeführt bekommen

Zus: Beim Experimentieren zusehen

Prä: Präsentation des Salons

Ges: Kombination Geschichte und Physik

Nor: Ambiente des Nordertors

angeben, als was sie diese Sonderausstellung wahrgenommen hatten – dies erscheint insofern als wesentliche Fragestellung, als aus den übrigen Items

sich zwar ergibt, dass die Ausstellung in gewisser Weise sehr erfolgreich ist – es bleibt aber unklar, in welcher Hinsicht die Befragten diese Ausstellung wahrnehmen und ob diese Wahrnehmung mit den Zielsetzungen, aus denen die Ausstellung entstanden ist, übereinstimmen.

Die Antworten scheinen zwar darauf hinzudeuten, dass die Ausstellung eher als eine wissenschaftliche Präsentation und als physikalische Bildung wahrgenommen wird, und weniger als Unterhaltung, Bildung über Geschichte oder ein kulturelles Angebot.

Allerdings ist hier – wie auch bei allen anderen Items – nochmals zu betonen, dass die geringe Zahl der Teilnehmenden es fragwürdig macht, diese Ergebnisse bereits zu verallgemeinern. Es erscheint vielmehr notwendig, die jetzt als bewährt einzustufenden Items in der folgenden Ausstellung anzuwenden, um dann durch eine breitere Datenbasis auch inhaltlich zu weitergehenden Aussagen zu kommen.

6. Literatur

- [1] Heering, P. (2013). Der Elektrische Salon: Physikgeschichte in einem Science Center. *PhyDid B*, <http://www.phydid.de/index.php/phydid-b/article/view/469/609>
- [2] Fiesser, L. (1994). PHÄNOMENTA — durch Physik Denken lernen? *PHYSIK JOURNAL*, 50(7-8), 678-680.
- [3] Kiupel, M. (2005). Die Phänomenta in Flensburg. *Physik in unserer Zeit*, 36(5), 244-245.
- [4] Heering, P. (2007). Educating and Entertaining: Using Enlightenment Experiments for Teacher Training. In P. Heering & D. Osewold (Eds.), *Constructing Scientific Understanding through Contextual Teaching*. Berlin: Frank & Timme, S. 65 – 810.
- [5] Heering, P. (2010). Wenn der Funke überspringt: Elektrische Experimente des 18. Jahrhunderts. In V. Nordmeier & H. Grötzebauch (Eds.), *Didaktik der Physik - 2009: Frühjahrstagung der DPG Bochum 2009. Beiträge zur MNU-Tagung Regensburg 2009*. Berlin: Lehmanns Media.
- [6] Schmid, V (2014) Qualifikationsarbeit im Studiengang der Vermittlungswissenschaften für die Erlangung des BA. *Empirische Untersuchung des BesucherInnenverhaltens in der Phänomenta hinsichtlich der Sonderausstellung Elektrischer Salon*. Abteilung Physik, Universität Flensburg.